



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **07230002 A**(43) Date of publication of application: **29.08.95**

(51) Int. Cl.

**G02B 5/02**  
**G02B 5/04**  
**G02F 1/1335**

(21) Application number: **06020669**(71) Applicant: **MITSUBISHI RAYON CO LTD**(22) Date of filing: **17.02.94**(72) Inventor: **OOISHI NORIJI**(54) **LUMINANCE IMPROVED TRANSPARENT SHEET**

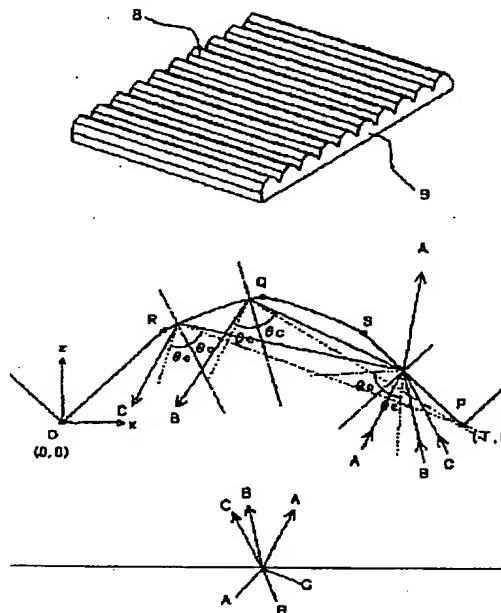
## (57) Abstract:

**PURPOSE:** To obtain a directional back light which has its directivity improved and is usable for a liquid crystal panel with a wide visual field angle without spoiling the front luminance improvement effect by dividing both slanting surfaces of a conventional prism sheet into two and altering the surfaces containing the vertical angle into gently slanting convex curved columnar surfaces.

**CONSTITUTION:** The transparent sheet 9 is formed by arraying many shape units 8, each formed by connecting two convex curved columnar surfaces having generating lines parallel to each other in right-left symmetrical relation at right angles to the generating lines, on one surface, and the respective tangential surfaces and planes cross each other at a  $2180^\circ$  angle. This transparent sheet 9 transmits or reflects the majority of light as primary transmitted light shown by A, or return light shown by B and C, and on secondary transmitted light exits, specially, from a curved columnar surface RQS. A little secondary transmitted light exits from oblique surfaces OR and PS, but the majority of the secondary transmitted light falls on an

adjacent shape unit 8 and is absorbed under specific conditions, and part of it is added to the return light. Consequently, almost no light exits at a wide angle.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-230002

(43) 公開日 平成7年(1995)8月29日

(51) Int.Cl. <sup>4</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B	5/02	C		
	5/04	A		
G 0 2 F	1/1335	5 3 0		

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平6-20669

(22) 出願日 平成6年(1994)2月17日

(71) 出願人 000006035

三菱レイヨン株式会社

東京都中央区京橋2丁目3番19号

(72) 発明者 大石 則司

愛知県名古屋市東区砂田橋四丁目1番60号

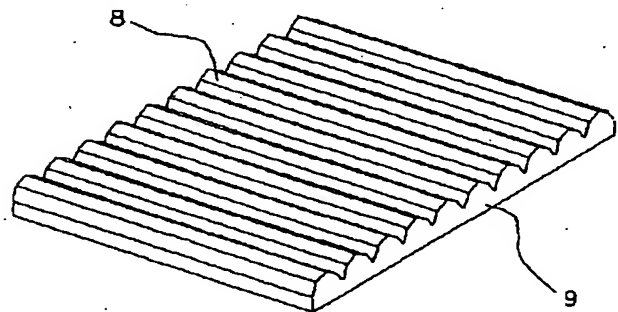
三菱レイヨン株式会社商品開発研究所内

(54) 【発明の名称】 輝度向上透明シート

(57) 【要約】

【構成】 一方の面に、互いに母線が平行である二つの凸の曲柱面が左右対称に結合した形状単位8が、母線と垂直な方向に多数並んで形成された透明シート9であって、各接面及び平面が180°より小さい角度で交わる形状をなしている。

【効果】 指向特性を改善し、その正面輝度改善効果を損なうことなく広視野角の液晶パネルに使用可能な指向性を有するバックライトを実現することを可能にした。



【0008】また第二の問題点は役に立たない二次透過光の存在であり、この成分を減らすことができればより一層の効率改善が期待できる。このためにはUSP2,474,317に指摘されているようにプリズムの頂角を

【0009】

【数2】

$180' - 4(90' - \theta c)/m$ , ( $m$ は3以上の整数)・・・(2)

【0010】に選択することが考えられる。これによって二次透過光はゼロになり、全体としての効率は改善されるが依然として上記した第一の問題点は残る。

【0011】本発明の目的は正面方向に最も高い輝度を示し、所定の視野角を越えた方向には視野角の増加に伴って緩やかに低下する輝度分布を持ち、且つ上記した二次透過光の発生を抑えた高効率の輝度増加効果を持つ光学シートを開発することである。

【0012】

$$\begin{aligned} z &= A x \\ \frac{dz}{dx} &= \frac{z \tan \phi + (x-p)}{(x-p) \tan \phi - z} & (0 \leq x \leq B) \\ -\frac{dz}{dx} &= \frac{z \tan \phi + (T-x-p)}{(T-x-p) \tan \phi - z} & (B < x < T/2) \\ z &= -A(x-T) & (T/2 < x < T-B) \\ & & (T-B \leq x \leq T) \end{aligned}$$

【0015】なおここで $\phi = 0.8\theta c \sim 1.2\theta c$ ,  $\theta c = \sin^{-1}(1/n)$ ,  $n$ は形成単位の屈折率を表す。また $p = 0.8T \sim 1.5T$ ,  $T$ は形成単位の幅を表す。

【0016】さらに本発明請求項3は一方の面に、四つの平面が左右対称に結合した部分多角柱面が、該多角柱面の母線と垂直な方向に多数並んで形成された透明シートであって、該多角柱面の隣合う面はそれぞれ180°より小さい角度で交わる形状をなしていることを特徴とする透明シートである。

【0017】

【作用】以下本発明の作用を図を使って説明する。図2は本発明請求項2の透明シートの $x-z$ 断面図であり、

(1)式の $\phi = \theta c$ ,  $p = T$ である最も特徴的かつ本設計の意図を説明するのに適した場合を表している。ここでOR, PS間は平面であり、その機能は図8のプリズムシートの斜面と同様である。式で表せば以下になる。

【0018】

【数4】 $z = Ax$  ( $0 \leq x \leq B$ : OR間)

$z = -A(x-T)$  ( $T-B \leq x \leq T$ : PS間)

【0019】一方RQ, SQ間は本発明によって導入された曲柱面である。図8の従来のプリズムシートにおいて、二次透過光はそのほとんどがプリズムの頂角付近から発しているから、これを発生させないためには頂角付近の形状を変えて、対向する斜面で反射した光がすべてこの部分で全反射するようにすればよい。このために図2の透明シートでは頂角付近のRQ, SQ間を凸の曲柱面とし、対向する斜面からこの部分に達する光が常に全反

【課題を解決するための手段】本発明請求項1の透明シートは、一方の面に、互いに母線が平行である二つの凸の曲柱面とそれぞれにつながる平面が左右対称に結合した形状単位が、該母線と垂直な方向に多数並んで形成された透明シートであって、該両曲柱面の結合部および左右各曲柱面と各平面の結合部では、各接面および平面が180°より小さい角度で交わる形状をなしていることを特徴とする透明シートである。

【0013】また本発明請求項2の透明シートは、上記透明シートの法線に平行に $z$ 軸をとり、凸の曲柱面の母線に平行に $y$ 軸をとり、形成単位の列方向に $x$ 軸をとるとき、該形成単位の形状が以下の式(1)を満たすように形成されていることを特徴とする請求項1の透明シートである。

【0014】

【数3】

$(0 \leq x \leq B)$

$(B < x < T/2)$

・・・(1)

射角 $\theta c = \sin^{-1}(1/n)$ 以上の入射角でこの部分に入射するようにしてある。RQ間の各点から見たとき最も小さな入射角で入射する光線は点Pからの反射光であるから、PからRQ間の各点を結んだ直線が同点における面の法線となす角が $\theta c$ と等しくなるように選べば、右斜面の他の点からの反射光は全てRQ間で反射することになる。このとき点Oを原点にとると、点Pの座標は $(T, 0)$ となり、曲柱面RQの満たす条件は

【0020】

【数5】

$$\frac{dz}{dx} = \frac{z \tan \theta c + (x-T)}{(x-T) \tan \theta c - z} \quad (B < x < T/2)$$

【0021】となる。実際には平面部ORと点Rで一致する境界条件のもとにこの式を数値積分してRQの形が決定される。SQ間についても同様であり、 $x = T/2$ を中心に左右対称の形状になる。このようにして一つの形状単位ORQSPの全体は(1)式で表されることになる。

【0022】このように図2の断面形状の透明シートでは、ほとんどの光がAのような一次透過光になるかB, Cのように戻り光になり、特に曲柱面RQSからは二次透過光が出ることはない。斜面OR及びPSからは若干の二次透過光が出るが、(1)式のBを適当に選べばほとんどの二次透過光は隣の形状単位にぶつかって吸収され、その一部が戻り光に加わる。結果として図8のcのような広角度に出る光はほとんどなくなることになる。

【0023】本透明シートの形状単位の平面部OR, PSの機能は従来のプリズムシートの斜面と同等であるた

は1.55倍であった。

【0034】また図5の点線のごとく各頂点を直線で結んだ断面形状で、同様に $T=50\mu\text{m}$ として同図と相似形の断面形状の溝を並べた金型を製作し、厚さ2mmのポリカーボネート透明板に熱プレスして請求項3の透明シートを製作した。この透明シートについて先と同様に輝度の角度分布を測定した結果を図8に点線で示した。このときの正面輝度増加率は1.54倍であった。

【0035】比較例として頂角 $90^\circ$ および $112^\circ$ のプリズムを $50\mu\text{m}$ ピッチで並べた形の金型を製作し、厚さ2mmのポリカーボネート透明板に熱プレスして従来のプリズムシートを製作した。ここで頂角 $112^\circ$ は(2)式において $m=3$ とおいたものである。この透明シートを先ほどと同じ面光源の発光面に重ね、輝度の角度分布を測定した。この結果を図7にそれぞれ実線と点線で示した。このときの正面輝度増加率は頂角 $90^\circ$ の場合で1.52倍、頂角 $112^\circ$ の場合で1.46倍であった。

【0036】図6と図7を比較すれば明らかなように、本発明の透明シートは従来のプリズムシートに遜色ない正面輝度増加率を持ちながら、視野角の増加に伴って徐々に輝度が低下するという従来のプリズムシートにない特徴を持ち、広視野角の液晶パネルの性能を生かす指向性を実現していることが分かる。また図6の実線と点線の比較から分かるように、より滑らかな輝度分布を実現するためには曲柱面を導入した請求項2の透明シートのほうがより好ましいが、金型製作の簡便さは請求項3の方が勝っており、性能とコストのいずれをより重視するかによってどちらかを選択すれば良い。

【0037】

【発明の効果】本発明の透明シートは従来のプリズムシートの両斜面をそれぞれ二分割し、このうち頂角をなす面を傾斜の緩い凸の曲柱面（請求項1、請求項2）或いは

平面（請求項3）に変えることによって指向特性を改善し、その正面輝度改善効果を損なうことなく広視野角の液晶パネルに使用可能な指向性を有するバックライトを実現することを可能にした。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の透明シートの斜視図である。

【図2】本発明の透明シートの作用を説明する断面図である。

【図3】本発明の透明シートの作用を説明する断面図である。

【図4】プリズムシートの斜面の傾斜と視野角の関係を表すグラフである。

【図5】本発明の透明シートの片面に形成される形成単位の設計例の断面図である。

【図6】実施例の透明シートを使ったバックライトの輝度の角度変化を示すグラフである。

【図7】比較例のプリズムシートを使ったバックライトの輝度の角度変化を示すグラフである。

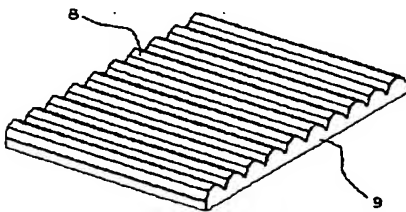
【図8】従来のプリズムシートの作用を説明する断面図である。

【図9】従来のプリズムシートの使用される形態を示す斜視図である。

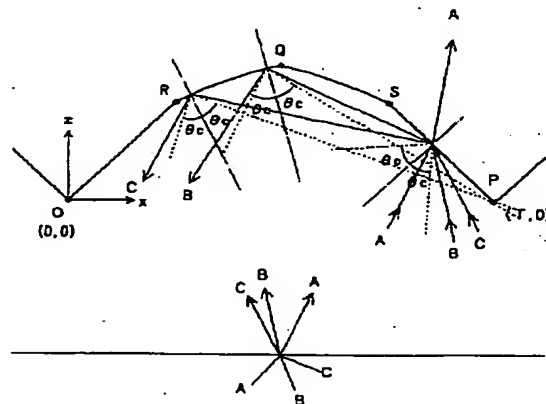
【符号の説明】

- 1・・・プリズムシート
- 2・・・プリズム列
- 3・・・バックライト
- 4・・・拡散フィルム
- 5・・・冷陰極管
- 6・・・反射フィルム
- 7・・・導光体
- 8・・・透明シート表面の形成単位
- 9・・・本発明の透明シート

【図1】



【図2】



【図 9】

